

УДК 630.182

А. И. Старцев

(Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия,
Нижний Новгород)**СТРУКТУРА ФИТОМАССЫ И ЧИСТОЙ ПЕРВИЧНОЙ ПРОДУКЦИИ
ДРЕВОСТОЕВ СОСНЫ В КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

Приведено распределение по отдельным компонентам надземной фитомассы 90- и 120-летних древостоев сосны II и III классов бонитета, произрастающих в Костромской области. Определена величина чистой первичной продукции и ее распределение по компонентам надземной фитомассы в этих древостоях.

Проблема определения надземной фитомассы древостоев имеет двухсторонний аспект. Во-первых, методы ее определения (прежде всего фитомассы крон) позволяют рассчитать ресурсы биомассы древостоев, которые в настоящее время практически не используются и остаются в лесосечных отходах.

Второй аспект связан с проблемой глобального потепления климата, которое связано с увеличением концентрации парниковых газов (прежде всего CO_2) в атмосфере. Для уточнения роли лесов необходимы оценки пула углерода в лесных экосистемах, что обуславливает необходимость более точной оценки фитомассы древостоев.

Кроме общего запаса углерода в лесных экосистемах, необходимо знание величины стока углерода из атмосферы, которая тесно связана с величиной первичной годичной продукции (NPP), т. е. годичным приростом фитомассы древостоев. Поэтому работы по определению общей фитомассы и ее годичного прироста в древостоях основных лесообразующих пород являются вполне актуальными.

По лесорастительному районированию С. Ф. Курнаева (1973) район исследований относится к зоне хвойно-широколиственных лесов Скандинавско-Русской провинции. Объектами исследований являлись 90- и 120-летние древостои сосны обыкновенной II и III классов бонитета, произрастающие в Костромском лесхозе Костромской области. Местоположение объектов определено в $57^\circ 30'$ с. ш. и $41^\circ 30'$ в. д. Таксационная характеристика насаждений представлена в табл. 1.

Пробные площади заложены по стандартной лесоустроительной методике (ОСТ 56-69-83). Исследуемые древостои произрастают в типах леса сосняк черничный (Сч) и сосняк брусничный (Сбр).

Для определения надземной фитомассы и ее прироста использованы данные измерений модельных деревьев, взятых по методу ступенчатого представительства, количество которых составило 8 шт. на пробной пло-

щади 1 и 5 шт. на пробной площади 2. Срубленные деревья были размечены на двухметровые отрезки, из середин которых выпиливались круги для проведения анализа ствола и определения плотности свежесрубленной древесины стволов и коры.

Таблица 1 – Таксационная характеристика древостоев сосны

| №№ пр. площ. | Друс | Состав | Возраст, лет | Средняя высота, м | Диаметр, см | Сумма площадей сечений, м ² /га | Полнота | Класс бонитета | Тип леса ТУМ | Число деревьев шт/га | Запас, м ³ /га |
|--------------|------|---------------|--------------|-------------------|-------------|--|-------------|----------------|---------------------|----------------------|---------------------------|
| 1К | 1 | 9С | 92 | 23,6 | 25,9 | 18,2 | 0,47 | II | Сч, А ₃ | 345 | 205 |
| | | 1Б | 55 | 22,2 | 17,2 | 2,0 | 0,07 | | | 84 | 22 |
| | | Итого: | | | | 20,2 | 0,54 | | | 429 | 227 |
| 2К | 1 | 10С | 122 | 23,2 | 28,6 | 30,0 | 0,84 | III | Сбр, А ₂ | 468 | 330 |

Для определения массы кроны и отдельных ее компонентов применялась методика, основанная на общепринятых методах (Уткин, 1984; Нагимов, 1988). По протяженности крона разделялась на три неравные части, границы которых были приурочены к спилам на серединах двухметровых отрезков. Средний слой принимался равным 2 м, а протяженность нижней и верхней частей крон зависела от общей протяженности крон. При таком методе выделяются относительно однородные по возрасту и строению части кроны, что позволяет более точно определять структуру фитомассы крон и текущий прирост скелета крон (в дальнейшем ветвей) и хвои. После обрубki ветвей раздельно определялась масса каждой части крон с точностью до 50 г. Затем обрубленные ветви разделялись на неохоленную (толще 1 см в нижнем отрезе) и охоленную части. После этого от охоленной части каждой части крон отбирались навески в размере 1/5 - 1/3 от общей массы этой фракции. Отобранные навески взвешивались и от них отделялась хвоя, масса которой определялась с точностью до 10 г при общей массе хвои более 1 кг. По результатам взвешивания устанавливался процент хвои в общей массе этой фракции. После этого определялась масса хвои, побегов тоньше 1 см и масса неохоленных ветвей.

Дополнительно в каждой навеске отделялись годовичные побеги с однолетней хвоей для определения текущего прироста крон. Для установления текущего прироста неохоленных ветвей толще 1 см из их середины выпиливались диски, по которым определялась величина прироста за последние 5 или 10 лет в зависимости от возраста. Прирост древесины 2-3-летних охоленных побегов определялся делением их массы на возраст.

Для определения содержания сухого вещества брались навески хвои массой 15 - 50 г, а также образцы древесины, ветвей и коры, которые взвешивались с точностью 0,05 г. Все образцы (кроме хвои) измерялись.

После этого рассчитывался их объем для определения плотности в свежесрубленном состоянии, а впоследствии и для установления процента сухого вещества в единице объема (для древесины и коры) или единице веса в свежесрубленном состоянии (для ветвей).

Для каждой пробной площади строились графики высот с выравниванием данных обмеров модельных деревьев степенной функцией

$$H = ad^m + 1,3, \quad (1)$$

где H – высота, м; d – диаметр, см; a , m – эмпирические коэффициенты. Запас на пробной площади устанавливался по модельным деревьям. Для этого по каждой пробной площади на основании данных объемов и диаметров модельных деревьев определялись коэффициенты уравнения

$$\ln V = b \ln d + c, \quad (2)$$

где V – объем ствола; b , c – коэффициенты. С использованием полученных уравнений рассчитывались объемы в коре и без коры деревьев в каждой ступени толщины. Умножением числа деревьев в каждой ступени на соответствующие им объемы определялся запас на 1 га в коре и без коры. Среднепериодический текущий прирост за последние 10 лет определялся по данным анализа стволов модельных деревьев.

Для расчетов фитомассы древесины стволов без коры использовался эмпирически установленный объемный вес абсолютно сухой древесины (с учетом уменьшения объема при сушке), который составил $0,461 \text{ г/см}^3$.

Распределение надземной фитомассы сосновых древостоев по составляющим компонентам приведено в табл. 2.

Таблица 2 – Структура надземной фитомассы древостоев сосны обыкновенной в Костромской области

| №№ пробных площадей | Состав | Абсолютно сухая масса, т / га | | | | | | | |
|---------------------|--------|-------------------------------|--------------|------------|-------------|-------------|------------|---------------|------------|
| | | общая | в т. ч. | | | | | | |
| | | | стволов | в т. ч. | | крон | в т. ч. | | |
| | | | | коры | древесины | | шишки | хвой, листьев | ветвей |
| 1 | 9С | 102,5 | 90,3 | 5,7 | 84,6 | 12,2 | 0,1 | 3,4 | 8,7 |
| | 1Б | 13,5 | 13,0 | 2,6 | 10,4 | 0,5 | | 0,2 | 0,3 |
| Итого: | | 116,0 | 103,3 | 8,3 | 95,0 | 12,7 | 0,1 | 3,6 | 9,1 |
| 2 | 10С | 172,5 | 137,4 | 8,3 | 145,7 | 26,8 | 0,7 | 5,6 | 20,5 |

Величина чистой первичной годичной продукции и ее структура приведены в табл. 3.

Таблица 3 – Чистая первичная продукция древостоев сосны

| №№ проб. площадей | Возраст, лет | Н, м | D., см | Годичный прирост надземной фитомассы, т / га | | | | | | | | |
|----------------------|--------------|---------|-----------|--|---------------------|------|-------|------------|---------------------------------------|------|-------|------------|
| | | | | Хвоя | Скелет кроны | | | Шиш- ки | Годичный прирост ствола, т / га | | | Все- го |
| | | | | | дре- ве- сина | кора | Итого | | дре- ве- сины | коры | Итого | |
| 1 | 92 | 23,6 | 25,9 | 1,4 | 1,4 | 0,4 | 1,8 | 0,1 | 1,6 | 0,1 | 1,7 | 5,0 |
| 2 | 122 | 23,2 | 28,6 | 2,2 | 2,3 | 0,6 | 2,9 | 0,7 | 2,1 | 0,1 | 2,2 | 8,0 |

Как видно из табл. 3, в общей первичной надземной годичной продукции в 90-летнем древостое хвоя занимает 28%, скелет кроны – 36%, шишки – 2%, а стволовая древесина с корой – 34%.

В 120-летнем древостое сосны III бонитета первичная продукция распределена следующим образом: хвоя – 28%, скелет кроны – 36%, шишки – 8%, а стволовая древесина с корой – 28%.

Величина чистой первичной продукции на единицу площади сечения на высоте груди составила 0,248 т / га·м⁻² и 0,267 т / га·м⁻² для 90- и 120-летних древостоев соответственно, т. е. разница оказалась менее 8%.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Величина чистой первичной годичной продукции в 90- и 120-летних древостоях сосны составляет 5,0 и 8,0 т·га соответственно. Причем различия обусловлены в основном разностью в абсолютной полноте этих древостоев. В перерасчете на единицу площади поперечных сечений стволов на высоте груди величина первичной продукции несколько выше для 120-летних древостоев и составляет 0,267 т / (га·м⁻²). Аналогичный показатель для 90-летних древостоев равен 0,248 т / (га·м⁻²). Однако полученная разница незначительна и составляет менее 8%.

2. Структура распределения годичного прироста фитомассы различается незначительно. Прирост хвои составляет 28%, а скелета крон – 36% от общей величины чистой годичной продукции и одинаков в обоих древостоях. В 120-летнем древостое больший удельный вес занимают шишки, составляя 9% от общей величины годичного прироста, в то время как в 90-летнем древостое эта величина составляет всего 2%. В связи с этим в 90-летнем древостое выше процент годичного прироста стволов, который составляет 34% по сравнению с 28% в древостое возрастом 120 лет.

Библиографический список

Курнаев, С. Ф. Лесорастительное районирование СССР [Текст] / С.Ф. Курнаев. М.: Наука, 1973. 203 с.

Нагимов, З. Я. Фитомасса крон, хвои и древесной зелени в сосняках Среднего Урала [Текст] / З.Я. Нагимов // Лесная таксация и лесоустройство: межвуз. сб. науч. тр. Каунас, 1988. С. 101 – 108.

ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки [Текст] М.: Госком СССР по лесному хозяйству, 1983. 22 с.

Уткин, А. И. Методика исследований первичной биологической продуктивности лесов [Текст]/ А.И. Уткин // Биологическая продуктивность лесов Поволжья. М: Наука, 1982. С. 59 – 72.

УДК 630*5:630*

А.Ф. Хайретдинов, З.З. Рахматуллин
(Башкирский государственный аграрный университет, Уфа)

ПРОДУКТИВНОСТЬ НЕКТАРНЫХ ЛИПНЯКОВ ПРЕДУРАЛЬЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЙ

Анализируется взаимозависимость почв и лесоводственно-таксационных показателей нектарных липняков Предуралья.

Лучшие по производительности липовые насаждения Башкортостана растут на влажных темно-серых лесных слабоподзоленных и черноземновидных суглинистых почвах нижних и средних частей склонов и ровных поверхностей речных террас.

На структуру липняков на всех этапах развития насаждения наибольшее влияние оказывает тип леса, что наглядно демонстрирует распределение насаждений по возрастным группам: в сныгтьевых, широколиственных и особенно в крапивниковых типах леса участие липы резко возрастает и к возрасту спелости она становится доминантом, в папоротниково-костяничниковых типах леса она сохраняет свои позиции, в злаковых уступает более светолюбивым породам, в большинстве случаев березе и осине (табл. 1).

Рассматривая распределение площади липняков по классам бонитета в зависимости от типов почв, следует отметить, что на темно-серых и серых лесных почвах произрастают насаждения липы I - IV классов бонитета, это позволяет предположить, что почвенные условия являются хотя и важным, но не единственным критерием, характеризующим возможность формирования фитоценоза той или иной производительности (табл.2). На почвах наивысшей и наименьшей продуктивности изменения бонитета незначительны. Так, на типичных черноземах встречаются липняки лишь второго класса бонитета, на торфяно-болотных - только третьего.